

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-92565

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 B 6/36

識別記号

F I

H 0 5 B 6/36

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-241874  
(22) 出願日 平成8年(1996) 9月12日

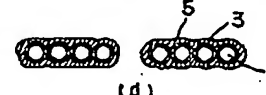
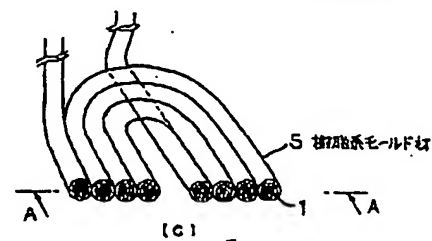
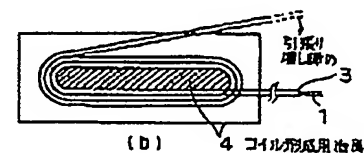
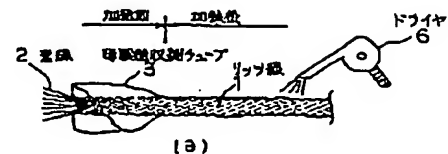
(71) 出願人 000006208  
三菱重工業株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
(71) 出願人 000001812  
株式会社佐竹製作所  
東京都千代田区外神田4丁目7番2号  
(72) 発明者 鶴崎 一也  
広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱  
重工業株式会社広島研究所内  
(72) 発明者 浅原 裕司  
広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱  
重工業株式会社広島研究所内  
(74) 代理人 弁理士 坂間 暁 (外1名)  
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘導加熱用コイルの形成方法

(57) 【要約】

【課題】 大容量炊飯釜等に使用することができるものとし、リッツ線の素線の細線化、コイル形成時における素線の断線の防止、電気的絶縁性の向上、機械的強度の向上を可能とする。

【解決手段】 リッツ線1を薄膜熱収縮チューブ3に通した後、同チューブ3を加熱して収縮させ、同チューブ3によりリッツ線1を固縛し、次に、固縛されたリッツ線1をコイル状に形成するものとし、また、薄膜熱収縮コイル3により固縛されコイル状に形成されたリッツ線1を樹脂系モールド材5により被覆して固化するものとし、更に、上記樹脂系モールド材5としてエポキシ樹脂を用いるものとしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 リッツ線を薄膜熱収縮チューブに通し、次に、薄膜熱収縮チューブを加熱し収縮させて薄膜熱収縮チューブによりリッツ線を固縛した後、固縛されたリッツ線をコイル状に形成することを特徴とする誘導加熱用コイルの形成方法。

【請求項2】 請求項1に記載の誘導加熱用コイルの形成方法において、薄膜熱収縮コイルにより固縛されたリッツ線をコイル状に形成した後、リッツ線に樹脂系モールド材を被覆し、固化させることを特徴とする誘導加熱用コイルの形成方法。

【請求項3】 請求項2に記載の誘導加熱用コイルの形成方法において、上記樹脂系モールド材としてエポキシ樹脂を使用したことを特徴とする誘導加熱用コイルの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、業務用炊飯に用いられる誘導加熱炊飯装置等に適用される誘導加熱用コイルの形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の炊飯装置において、家庭用炊飯釜としては、特願平7-100054号に開示された発明がある。

【0003】 この発明においては、図3(a)に示すように、高周波用に表面に絶縁被膜を形成し、その上に融着層を設けた素線12を束ねたリッツ線11を用い、図3(b)に示すように円筒状の釜の底面および側面の形状に合わせて円形状とした誘導加熱用コイルを成形し、このコイルを加熱融着後に図3(c)に示すように内枠13に設置している。

【0004】 このような誘導加熱用コイルを使用した例えば1升炊き規模程度の家庭用炊飯釜は、国内のほとんどの家庭に行き渡っているが、例えば一度に5升以上の大量の米を処理する必要がある業務用炊飯等の場合は、電力による誘導加熱システムはなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の炊飯装置において、家庭用炊飯釜の場合は、前記のように釜の容量が少なく加熱コイルが小さくてよい上に使用頻度が非常に少ないため、現状の誘導加熱用コイルで使用上の問題はなかった。

【0006】 しかし、業務用の場合には、大容量の電流を流し、使用頻度が多いため、信頼性がより高いこと、熱効率が良いこと、及び誘導加熱用コイルが大型化しても十分な強度を有し、変形しにくいことが求められる。

【0007】 高周波電流の場合、電流は高周波の性質上導線の外周部を流れ、中心部には流れにくい。そのため、外周を絶縁した細い素線を束ねたリッツ線を用い、それぞれの素線の外周部に高周波を流すことにより、効

率化および発熱抑制を図っている。高周波電流は浸透深さが浅いため、同じ断面積のリッツ線を用いる場合、素線の径を細くし、本数を増やす方が有利なためである。

【0008】 従来の家庭用炊飯器の誘導加熱用コイルは、1KW以下の出力であり、素線の太さが0.3mm以上のリッツ線を使用してコイルを成形していたが、使用上の問題はなかった。

【0009】 しかし、大電流を流す必要がある業務用炊飯装置の場合は、発熱抑制が不可欠なため、素線をさらに細くしたリッツ線を用い、それを所定の形に曲げて形成する必要があるが、リッツ線を構成する素線同士の摩擦、加熱・冷却時の伸び差の違い、治具との接触等で絶縁層のはがれや断線等が生じやすくなる。そのため、成形時あるいは加熱・冷却の温度履歴時、隣り合う素線同士の相対的位置ずれが発生しないようにきつく固縛する必要がある。

【0010】 このリッツ線を固縛するために被覆する場合、従来から電源コード等で採用されているビニール、布等を使用すると、柔らか過ぎて十分な固縛強度が得られない上に被覆材料が厚くなるため、釜とのギャップが広がって熱効率が下がり、被覆材料の耐熱温度も誘導加熱用コイルに使用するには不十分である。

【0011】 また、業務用炊飯システムでは、家庭用炊飯器と異なり、リッツ線全体を支える内枠のない場合がある。そのため、リッツ線を成形後にそのまま使用すると、自重あるいは加熱時の材料強度の減少、加熱・冷却のくり返し使用等による変形が生じ、誘導加熱用コイルと炊飯釜とのギャップにずれが生じたり、炊飯釜が変形してコイルに乗るような異常が生じた場合は、荷重に耐えられない等の課題がある。本発明は上記の課題を解決しようとするものである。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1に記載の発明に係る誘導加熱用コイルの形成方法においては、リッツ線を薄膜熱収縮チューブに通し、次に、薄膜熱収縮チューブを加熱し収縮させて薄膜熱収縮チューブによりリッツ線を固縛した後、固縛されたリッツ線をコイル状に形成することを特徴としている。

【0013】 本発明においては、リッツ線を薄膜熱収縮チューブにより固縛しているため、コイル成形時の引っ張り荷重などや治具との接触による素線の断線を防止することが可能となる。

【0014】 また、素線の断線の防止が可能となったことにより素線を細線化することができ、発熱量の抑制が可能になるとともに、リッツ線を薄膜チューブに通すことによりリッツ線同士の電気的絶縁性の向上が可能となり、効率の向上が可能となる。

【0015】 (2) 本発明は、上記発明(1)に記載の誘導加熱用コイルの形成方法において、薄膜熱収縮チュ

3

ープにより固縛されたリッツ線をコイル状に形成した後、リッツ線に樹脂系モールド材を被覆し、固化させることを特徴としている。

【0016】本発明においては、誘導加熱用コイルが樹脂系モールド材により固化され、誘導加熱用コイルが剛体となるため、その変形が抑制されるとともに、炊飯釜の異常時に炊飯釜の荷重を支え、炊飯釜の落下防止が可能となる。

【0017】(3)本発明は、上記発明(2)に記載の誘導加熱用コイルの形成方法において、上記樹脂系モールド材としてエポキシ樹脂を使用したことを特徴としている。

【0018】本発明においては、上記発明(2)における樹脂系モールド材をエポキシ樹脂としたため、誘導加熱用コイルの変形と、炊飯釜の異常時における炊飯釜の落下を確実に防止することが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態に係る誘導加熱用コイルの形成方法について、図1により説明する。

【0020】図1に示す本実施形態に係る形成方法においては、まず、複数の素線を束ねてリッツ線1を形成し、このリッツ線1を図1(a)に示すように薄膜熱収縮チューブ3に通した後、薄膜熱収縮チューブ3をドライヤ6その他により加熱して収縮させ、リッツ線1を薄膜熱収縮チューブ3できつく固縛する。

【0021】次に、図1(b)に示すように、薄膜熱収縮チューブ3できつく固縛されたリッツ線1をコイル形成用治具4に巻き付けてコイル状に形成する。最後に、コイル状に形成されたリッツ線1を樹脂系モールド材5により固め、その半分と断面が示された図1(c)、

(d)に示すような形状の誘導加熱用コイルの形成を完了する。

【0022】上記において、リッツ線1のコイル形成用治具4への巻き付け作業は、リッツ線1に張力をかけながら巻き付けているが、リッツ線1は薄膜熱収縮チューブ3の締付力に守られて、素線同士の摩擦、引っ張り荷重の素線毎のアンバランス、増し締めなどによる素線の断線がなくなり、また、リッツ線1の外周が薄膜熱収縮チューブ3に覆われているため、コイル形成用治具4との接触によるコイルの損傷を防止することができた。

【0023】このように、コイルの断線やコイルの損傷の防止が可能になったため、大容量の炊飯釜の誘導加熱用コイルのリッツ線1に径が0.1~0.16mmの素線を採用することができるようになり、発熱の抑制を実現し、従来の径が0.32mmの素線を用いた誘導加熱用コイルに比べ発熱量を大幅に低減することができた。

【0024】また、誘導加熱用コイルの絶縁膜は、樹脂系モールド材5と薄膜熱収縮チューブとの併用によりリッツ線1の太さとほぼ同じくらいの厚さで形成されてい

4

る。そのため、加熱コイルと釜との距離を広げる必要がなく、炊飯のための誘導加熱用コイルによる最適条件での加熱が可能になった。

【0025】また、モールド材5により誘導加熱用コイルが固化・剛体化されているため、コイル自重はもちろん炊飯時の釜の重さも支え得る機械的強度を有するものとなった。

【0026】本実施形態に係る誘導加熱用コイルを炊飯釜に配置した状態を図2に示している。図2においては、長円形の誘導加熱用コイル8を炊飯釜7の底面に3個、側面に各1個の計7個配置しているが、その数および形状は炊飯釜の形状あるいはシステムに合わせて丸くすることも矩形にすることも可能である。

【0027】なお、上記樹脂系モールド材5としては、良好な絶縁性や強度を確保する上でエポキシ樹脂が適当であり、これを用いることにより、誘導加熱用コイルの変形や、炊飯釜の異常時におけるその落下防止が可能となった。

【0028】

【発明の効果】本発明の誘導加熱用コイルの形成方法においては、リッツ線を薄膜熱収縮チューブに通した後、同チューブを加熱して収縮させ、同チューブによりリッツ線を固縛し、次に、固縛されたリッツ線をコイル状に形成するものとしたことによって、大容量の炊飯釜での使用、コイル成形時における素線の断線の防止、素線の細線化による発熱量の低減、電気的絶縁性の向上による効率向上が可能となり、また、薄膜熱収縮コイルにより固縛されコイル状に形成されたリッツ線を樹脂系モールド材により被覆して固化するものとしたことによって、機械的強度を向上させることができ、その異常時における炊飯釜の落下防止が可能となり、更に、上記樹脂系モールド材としてエポキシ樹脂を用いるものとしたことによって、上記炊飯釜の落下を確実に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る誘導加熱用コイルの形成方法の説明図で、(a)は薄膜熱収縮チューブの加熱時、(b)は誘導加熱用コイルの形成時、(c)は樹脂系モールド材の被覆完了時の説明図、(d)は(c)のA-A矢視図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係る誘導加熱用コイルが炊飯釜に配置された状態の説明図で、(a)は正面断面図、(b)は(a)のB-B矢視図、(c)は(a)のC-C矢視図、(d)は正面図である。

【図3】従来の装置の説明図で、(a)はリッツ線、(b)はリッツ線より形成されたコイル、(c)はリッツ線よりなるコイルが配設された炊飯釜の説明図である。

【符号の説明】

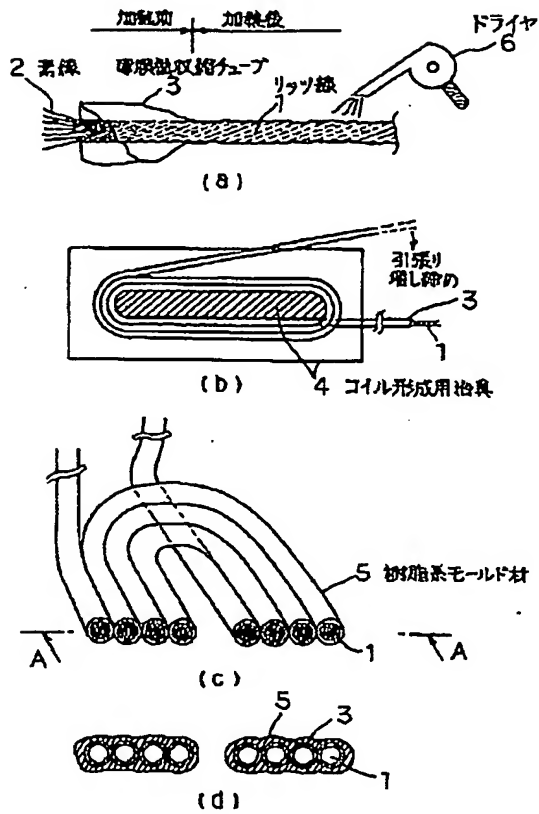
1 リッツ線

(4)

特開平10-92565

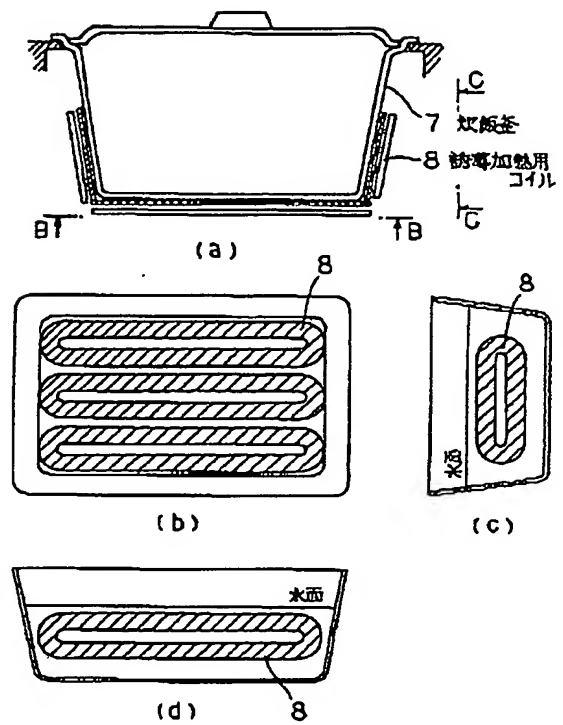
- 2 素線
- 3 薄膜熱収縮チューブ
- 4 コイル形成用治具

【図1】



- 5 樹脂系モールド材
- 7 炊飯釜
- 8 誘導加熱用コイル

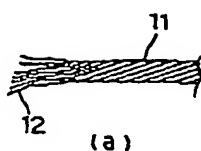
【図2】



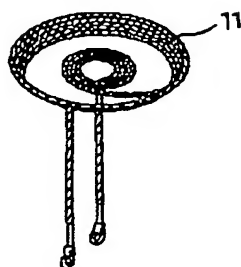
(5)

特開平10-92565

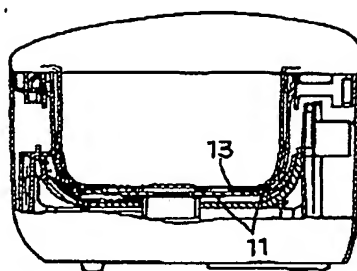
【図3】



(a)



(b)



(c)

フロントページの続き

(72) 発明者 田方 浩智  
広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱  
重工業株式会社広島研究所内  
(72) 発明者 鏡 路以  
神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三  
菱重工業株式会社神戸造船所内

(72) 発明者 川村 武也  
神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三  
菱重工業株式会社神戸造船所内  
(72) 発明者 瀬々 新二  
広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱  
重工業株式会社広島研究所内